



2025 (Autumn), 3(3):34-39

DOI:

Research article

Journal of Physiology of Training and Sports Injuries

(PTSIJournal@gmail.com)

(zanjan.ptsijournal@iaui.ir)

<https://sanad.iaui.ir/journal/eps>

Received: 2025/9/16

Accepted: 2025/11/21

(ISSN: 3060 - 6306)

Investigating the simultaneous effect of moderate aerobic exercise and CBD supplementation on prostate oxidative status in a high-fat diet animal model

Marzieh Hafezi Eirdmoussa¹, Mandana Gholami², Heshmatollah Parsian³, Hossein Abed-Natanzi¹

1. Department of Physical Education and Sports Sciences, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2. Department of Physical Education and Sports Sciences, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

(Corresponding Author). Email: m.gholami@srbiau.ac.ir

3. Department of Physical Education and Sport Sciences, Shahr-E- Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Abstract:

Oxidative stress is a key factor in the occurrence of prostate disorders and diseases associated with high-fat diets. Aerobic exercise and antioxidant supplements such as cannabidiol (CBD) can play a role in modulating this process. The aim of the present study was to investigate the effect of moderate-intensity aerobic exercise combined with CBD supplementation on prostate oxidative markers in male rats fed a high-fat diet.

Male Wistar rats weighing 240 ± 20 g were used in this study. The rats were randomly divided into five groups: normal control (CON), high-fat control (HFD), exercise (HFD+T), supplement (HFD+S), and exercise and supplement (HFD+ST). Cannabis extract was gavage at a dose of 100 mg/kg five days a week for six weeks. The exercise program included running on a treadmill at a minimum speed of 15 m/min for 30 minutes and a maximum speed of 27 m/min for 60 minutes per day. Biopsy was performed 48 hours after the end of the intervention.

Based on the results obtained, aerobic exercise had no significant effect on serum superoxide dismutase (SOD) ($P=0.273$). Cannabis supplementation also had no significant effect on serum SOD ($P=0.253$), and the interaction between aerobic exercise and cannabis supplementation had no significant effect on serum SOD ($P=0.176$). The results also showed that aerobic exercise had a significant effect on serum glutathione peroxidase (GPX) ($P=0.023$). Cannabis supplementation also had a significant effect on serum GPX ($P=0.001$). The interaction between aerobic exercise and cannabis supplementation had a significant effect on serum GPX ($P=0.014$). Based on the results obtained, it was shown that aerobic exercise had no significant effect on serum catalase (CAT) ($P=0.108$). However, cannabis supplementation also had a significant effect on serum CAT ($P=0.044$), and the interaction between aerobic exercise and cannabis supplementation did not have a significant effect on serum CAT ($P=0.989$).

Moderate-intensity aerobic exercise combined with CBD supplementation can have a synergistic effect in reducing prostate oxidative stress caused by a high-fat diet. These findings highlight the importance of combined approaches in the prevention and management of prostate disorders associated with an unhealthy lifestyle.

Keywords: Moderate-Intensity Aerobic Exercise, Cannabis, Oxidation, Prostate, High-Fat Diet.

How to Cite: Hafezi Eirdmoussa, M., Gholami, M., Parsian, H., Abed-Natanzi, H. (2025). Investigating the simultaneous effect of moderate aerobic exercise and CBD supplementation on prostate oxidative status in a high-fat diet animal model. Journal of Physiology of Training and Sports Injuries, 3(3):34-39. [Persian].



دوره ۳ - شماره ۳
پاییز ۱۴۰۴ - صص: ۳۴-۳۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۶/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۸/۳۰
مقاله پژوهشی

اثر هم‌زمان تمرین هوازی با شدت متوسط و مکمل CBD بر وضعیت اکسیداتیو پروستات در مدل حیوانی رژیم پرچرب

مرضیه حافظی ایردموسی^۱، ماندانا غلامی^۲، حشمت‌الله پارسیان^۲، حسین عابدنطنزی^۱

۱. گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲. گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول).

پست الکترونیک: m.gholami@srbiau.ac.ir

۳. گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، واحد شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

چکیده:

استرس اکسیداتیو یک عامل کلیدی در اختلالات پروستات و بیماری‌های مرتبط با رژیم‌های پرچرب است. تمرین هوازی و مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی مانند کانابیدیول (CBD) می‌توانند در تعدیل این فرآیند نقش داشته باشند. هدف مطالعه حاضر بررسی اثر تمرین هوازی با شدت متوسط همراه با مکمل CBD بر شاخص‌های اکسیداتیو پروستات در موش‌های صحرایی نر تغذیه شده با رژیم پرچرب بود. در این تحقیق از موش‌های صحرایی نر ویستار در محدوده وزنی 20 ± 240 گرم استفاده شد. موش‌ها به طور تصادفی به پنج گروه کنترل معمولی، کنترل رژیم پرچرب، تمرین، مکمل و تمرین همراه با مکمل تقسیم شدند. عصاره کانابیس به میزان 100 mg/kg پنج روز در هفته، به مدت شش هفته گاوژ شد. برنامه تمرین شامل دویدن روی تردمیل با سرعت حداقل ۱۵ متر بر دقیقه برای ۳۰ دقیقه و سرعت حداکثر ۲۷ متر بر دقیقه به مدت ۶۰ دقیقه در روز برگزار شد.

تمرین هوازی اثر معنی‌داری بر آنزیم SOD سرم نداشت ($P=0.273$). مکمل کانابیس اثر معنی‌داری بر SOD سرم نداشت ($P=0.253$). تعامل تمرین هوازی و مکمل کانابیس اثر معنی‌داری بر SOD سرم نداشت ($P=0.176$). تمرین هوازی اثر معنی‌داری بر آنزیم GPX سرم داشت ($P=0.023$). مکمل کانابیس اثر معنی‌داری بر GPX سرم داشت ($P=0.001$). تعامل تمرین هوازی و مکمل کانابیس اثر معنی‌داری بر GPX سرم داشت ($P=0.014$). تمرین هوازی اثر معنی‌داری بر آنزیم CAT سرم نداشت ($P=0.108$). مکمل کانابیس اثر معنی‌داری بر CAT سرم داشت ($P=0.044$). تعامل تمرین هوازی و مکمل کانابیس اثر معنی‌داری بر CAT سرم نداشت ($P=0.989$).

تمرین هوازی با شدت متوسط همراه با مکمل CBD اثر هم‌افزایی در کاهش استرس اکسیداتیو پروستات ناشی از رژیم پرچرب دارد. این یافته‌ها اهمیت رویکردهای ترکیبی در پیشگیری و مدیریت اختلالات پروستات مرتبط با سبک زندگی ناسالم را برجسته می‌سازد.

واژگان کلیدی: تمرین هوازی با شدت متوسط، کانابیس، اکسایش، پروستات، رژیم پرچرب.

شیوه استناددهی: حافظی ایردموسی، مرضیه؛ غلامی، ماندانا؛ پارسیان، حشمت‌الله؛ عابدنطنزی، حسین. اثر هم‌زمان تمرین هوازی با شدت متوسط و مکمل CBD بر وضعیت اکسیداتیو پروستات در مدل حیوانی رژیم پرچرب. فصلنامه فیزیولوژی تمرین و آسیب‌های ورزشی، پاییز ۱۴۰۴، ۳(۳): ۳۹-۳۴.

فصلنامه فیزیولوژی تمرین و آسیب‌های ورزشی؛ پاییز ۱۴۰۴، ۳(۳).



۱. مقدمه

IR.IAU.SRB.REC.1403.136 و در تطابق با اصول هلسینکی و دستورالعمل های بین المللی کار با حیوانات آزمایشگاهی انجام شد.

۱.۲. حیوانات و طراحی آزمایش

آزمودنی های تحقیق شامل ۴۰ سر موش نر صحرایی نژاد ویستار از مجتمع تولیدی تحقیقاتی انستیتو پاستور ایران با دامنه سنی ۱۰ تا ۱۲ هفته و وزن متوسط 20 ± 24 گرم خریداری و در شرایط استاندارد از محل انستیتو پاستور به آزمایشگاه زیست شناسی جانوری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات منتقل شدند. غذای حیوانات شامل آب و غذای مخصوص رت ها براساس محتوای کالری مورد نیاز و درصد ترکیب مواد مغذی، در دسترس رت ها قرار گرفت. آزمودنی ها به مدت دو هفته جهت انطباق با شرایط آزمایشگاهی تحت چرخه ۱۲ - ۱۲ ساعت تاریکی و روشنایی، با میانگین درجه حرارت 22 ± 2 درجه سانتی گراد و میانگین رطوبت 50 ± 5 درصد، در ده قفس استاندارد جوندگان به ابعاد $15 \times 15 \times 30$ سانتی متر بر اساس چک لیست کار با حیوانات آزمایشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، دانشکده علوم و فناوری های پزشکی نگهداری شدند. در دو هفته اول، جهت انطباق با شرایط آزمایشگاهی، آزمودنی ها تحت رژیم غذایی معمولی و نرمال از پلت های تهیه شده از شرکت جوانه خراسان به شماره ثبت ۵۷۷۷ و شناسه ملی ۱۰۳۸۰۲۱۶۱۲۵۲ شامل ۲،۵ کیلوکالری در هر گرم با در صد ترکیب ۱۹،۶ در صد پروتئین، ۳ در صد چربی و ۷۷،۴ در صد کربوهیدرات تغذیه و نگهداری شدند. پس از مدت دو هفته، آزمودنی ها به طور تصادفی به پنج گروه تقسیم شده و در ۱۰ قفس جداگانه (هر چهار رت در یک قفس) نام گذاری و مجزا گردیدند.

آزمودنی ها پس از طی شش هفته دوره تمرینی، در شرایط استاندارد از آزمایشگاه محل نگهداری، به شرکت دانش بنیان ژنتیک و بیولوژی کیمیا اندیشه طب به شماره ثبت ۲۰۵۹۳۲ جهت انجام آزمایشات و نمونه گیری منتقل شدند. مراحل قربانی شدن با تزریق درون صفاقی ترکیب ۱۰۰ میلی گرم/کیلوگرم کتامین و ۵ میلی گرم زایلازین به میزان دو میلی لیتر که شامل مراحل بیهوشی، خونگیری از قلب و تهیه نمونه های بافتی در طی هشت ساعت توسط دکتر دامپزشک و تیم همراه صورت گرفت. نمونه های خون به دو صورت کامل و سترانه جهت آزمایشات بیوشیمیایی، آنزیمی و اکسایشی جمع آوری شد. نمونه های بافتی جهت بررسی بیان ژن و بافت شناسی پس از شستشو در سرم فیزیولوژی در محلول پارفرم آلدئید ۴٪ در بافر ۰،۱ فسفات ۰،۱ مولار قرار گرفت.

۲.۲. پروتکل تمرین هوازی با شدت متوسط

قبل از شروع تمرینات ورزشی، همه موش ها تحت یک دوره سازگاری قرار گرفتند تا استرس احتمالی ناشی از تجهیزات به حداقل

رژیم های غذایی پرچرب به عنوان یکی از عوامل اصلی در بروز چاقی، سندرم متابولیک و اختلالات مرتبط با سلامت مردان شناخته می شوند. مصرف طولانی مدت چربی های اشباع می تواند منجر به افزایش تولید گونه های فعال اکسیژن، کاهش ظرفیت آنتی اکسیدانی و ایجاد استرس اکسیداتیو در بافت های مختلف بدن شود [۵].

تمرینات ورزشی، به ویژه تمرین هوازی با شدت متوسط، یکی از مداخلات غیردارویی مؤثر در کاهش اثرات مخرب رژیم های پرچرب محسوب می شوند. شواهد نشان داده اند که فعالیت هوازی منظم می تواند با افزایش ظرفیت میتوکندری، بهبود جریان خون و تحریک سیستم آنتی اکسیدانی، سطح آنزیم های دفاعی مانند سوپراکسید دیسموتاز (SOD)، گلوکاتایون پراکسیداز (GPx) و کاتالاز (CAT) را ارتقا دهد [۴]. این تغییرات، موجب کاهش تجمع گونه های فعال اکسیژن و تعدیل فرآیندهای التهابی می شوند که در نهایت نقش محافظتی در برابر آسیب های پروستات ایفا می کنند [۱۲].

پروستات، یک اندام حساس به تغییرات متابولیکی، در معرض آسیب ناشی از استرس اکسیداتیو است که می تواند زمینه ساز بروز هایپرپلازی خوش خیم و حتی سرطان پروستات گردد [۸].

در کنار تمرین ورزشی، استفاده از مکمل های طبیعی با خواص آنتی اکسیدانی و ضدالتهابی نیز مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. کانابیدول (CBD)، ترکیب غیرروان گردان مشتق از گیاه کانابیس، در سال های اخیر به عنوان یک عامل بالقوه در کاهش استرس اکسیداتیو و التهاب شناخته شده است. مطالعات نشان داده اند که CBD می تواند با مهار مسیرهای التهابی مانند NF-κB و افزایش فعالیت سیستم آنتی اکسیدانی، اثرات حفاظتی بر بافت های حساس از جمله پروستات داشته باشد [۷، ۲].

شواهد اولیه حاکی از آن است که ترکیب تمرین هوازی و مصرف کانابیدول ممکن است اثر هم افزایی در کاهش استرس اکسیداتیو و بهبود وضعیت آنتی اکسیدانی پروستات ایجاد کند [۵]. با توجه به اهمیت استرس اکسیداتیو در پاتوفیزیولوژی پروستات و نقش بالقوه مداخلات سبک زندگی و مکمل های طبیعی، مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر تمرین هوازی با شدت متوسط همراه با مکمل کانابیدول بر شاخص های اکسیداتیو پروستات در موش های صحرایی نر تغذیه شده با رژیم پرچرب طراحی گردید.

۲. روش پژوهش

مطالعه حاضر با تأییدیه کمیته اخلاق در پژوهش های زیست پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، (کد:

می‌کند. در نهایت ماده حاصله بیان رنگی دارد که در ۴۲۰ نانومتر رنگ سنجی شد. سنجش تست GPX (۹۶/۴۸ A) ZellBio GmbH این کیت یک ابزار ساده و استاندارد برای ارزیابی گلوکاتایون پراکسیداز از نمونه‌های بیولوژیکی شامل پلاسما، سرم، بافت هموژنیزه شده و سلول‌های لیز شده فراهم می‌کند. میزان فعالیت GPX با استفاده از ماکروپلیت ریدر آدر ۴۱۲ نانومتر تعیین شد.

۵.۲. تجزیه و تحلیل آماری

کلیه داده‌ها به صورت میانگین $\pm$ انحراف معیار (Mean $\pm$ SD) گزارش شدند. نرمالیتی داده‌ها با آزمون Shapiro-Wilk و همگنی واریانس‌ها با آزمون Levene بررسی شد. برای مقایسه‌های بین گروه‌های مختلف از آنالیز واریانس دو طرفه استفاده شد. در صورت مشاهده تفاوت‌های بین گروه‌ها، آزمون تعقیبی توکی برای مقایسه‌های دو به دو استفاده شد. هم‌چنین، برای محاسبه اندازه اثر (Effect Size) از d کوهن (Cohen's d) استفاده شد. کلیه تحلیل‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام شد. سطح معنی‌داری $P < 0.05$ بود.

۳. یافته‌ها

بر اساس نتایج آزمون تحلیل واریانس دو راهه مشخص شد، تمرین هوازی اثر معنی‌داری بر SOD سرم نداشت ($P=0.273$). مکمل کانابیس نیز اثر معنی‌داری بر SOD سرم نداشت ($P=0.253$). تعامل تمرین هوازی و مکمل کانابیس هم اثر معنی‌داری بر SOD سرم نداشت ($P=0.176$). نتایج تعیین اثر تمرین هوازی، مکمل کانابیس و تعامل تمرین هوازی و مکمل کانابیس بر SOD سرم در رت‌های تغذیه شده با غذای پرچرب در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. نتایج آزمون تحلیل واریانس متغیر SOD سرم

عامل	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	sig	اندازه اثر
تمرین هوازی	۲۸/۸۳۱	۱	۲۸/۸۳۱	۱/۲۴۳	۰/۲۷۳	۰/۰۳۹
مکمل کانابیس	۳۱/۴۴۳	۱	۳۱/۴۴۳	۱/۳۵۶	۰/۲۵۳	۰/۰۳۶
تمرین هوازی و کانابیس	۴۴/۳۰۴	۱	۴۴/۳۰۴	۱/۹۱۱	۰/۱۷۶	۰/۰۵۵

نتایج تحلیل دوراهه واریانس جهت تعیین اثر تمرین هوازی، مکمل کانابیس و تعامل تمرین هوازی و کانابیس بر GPX سرم در رت‌های تغذیه شده با غذای پرچرب در جدول ۲ ارائه شده است. تمرین هوازی اثر معنی‌داری بر GPX سرم داشت ($P=0.023$). مکمل کانابیس نیز اثر معنی‌داری بر GPX سرم داشت ($P=0.001$). تعامل تمرین هوازی و مکمل کانابیس نیز اثر معنی‌داری بر GPX سرم داشت ($P=0.014$). نتایج تحلیل دو راهه واریانس جهت تعیین اثر تمرین هوازی، مکمل

برسد. تمرینات ورزشی پنج روز در هفته به مدت شش هفته روی تردمیل آزمایشگاهی شرکت مهندسی پیشرو اندیشه صنعت، مدل نوید لاین با کد محصول ۱۲۶۰۳ انجام شد، در حالی که تغذیه رژیمی پرچرب، به طور هم‌زمان ارائه شد. پروتکل تمرین شامل فعالیت دویدن روی تردمیل بود. تمرین، با تغییر در شدت و مدت تمرین اجرا شد. در کل دوره تمرین، به مدت پنج دقیقه در ابتدا و انتهای هر جلسه، شرایط گرم کردن و سرد کردن با سرعت ۱۰ متر بر دقیقه رعایت شد. پروتکل تمرینات در هفته اول با سرعت ۱۵ متر بر دقیقه به مدت ۳۰ دقیقه، هفته دوم ۱۸ متر بر دقیقه به مدت ۳۵ دقیقه، هفته سوم ۲۱ متر بر دقیقه به مدت ۴۰ دقیقه، هفته چهارم ۲۳ متر بر دقیقه به مدت ۴۵ دقیقه، هفته پنجم ۲۵ متر بر دقیقه مدت ۵۰ دقیقه و هفته ششم ۲۷ متر بر دقیقه به مدت ۶۰ دقیقه اجرا شد [۱۴].

۳.۲. مکمل کانابیس (CBD)

مکمل کانابیس شامل کانابینوئید تهیه شده به روش پرکولا سیون بود. عصاره با دوز 100 ng/kg برای مدت شش هفته گاوآژ شد. برای عصاره‌گیری، برگ گیاه کانابیس، با هماهنگی دانشکده داروسازی دانشگاه تهران، تهیه و در محیط تاریک و بدون رطوبت خشک شد. عصاره موجود در برگ خشک گیاه کانابیس با استفاده از اتانول ۷۰ در صد (Merck-Germany) به عنوان حلال استخراج شد. جهت حذف کامل حلال از عصاره، محلول در دستگاه روتاری (IKA-Germany) با دمای ۴۵ درجه و گردش ۵۰ دور در دقیقه قرار داده شد. عصاره با استفاده از پمپ خلا کاملاً تغلیظ گردید. عصاره تهیه شده در یک ظرف شیشه‌ای تا انجام مراحل بعدی در یخچال نگهداری شد. رقیق سازی عصاره با استفاده از اتانول و آب مقطر صورت پذیرفت. جهت سنجش میزان سمیت عصاره هیدروآلکلی و تعیین دوز قابل استفاده در این پژوهش از روش MTT استفاده شد [۱۶].

۴.۲. سنجش آنزیم‌های سرمی

کیت سنجش کاتالاز (CAT) برای تعیین فعالیت CAT در محدوده $100-1 \text{ U/mL}$ استفاده شد. این کیت سنجش، فعالیت CAT Biocore را در نمونه‌های بیولوژیکی با 0.5 U/mL تعیین می‌کند. واحد فعالیت CAT به عنوان مقدار حساسیت 0.5 KU/L در نظر گرفته شد. نمونه‌ای که تجزیه یک میکرومول H_2O_2 به آب و O_2 را در یک دقیقه کاتالیز می‌کند. نمونه سرم انسانی با تکرار شماره ۸ ضریب درون و بین سنجش را نشان داد تغییرات به ترتیب ۶.۳٪ و ۷.۹٪ بود. کیت سنجش SOD (تست ۹۶/۴۸) ZellBio GmbH برای تبدیل یون سوپراکسیداز به هیدروژن پراکسید و اکسیژن تحت یک واکنش آنزیمی استفاده

1. Cannabinoid

2. Microplate reader

فصلنامه فیزیولوژی تمرین و آسیب‌های ورزشی؛ پاییز ۱۴۰۴، ۳(۳).

ضرب همبستگی پیرسون نشان داد که بین سطوح SOD و GPX رابطه مثبت و معناداری وجود دارد ($r=0.415$, $p=0.011$). همچنین، رابطه بین SOD و CAT مثبت و غیرمعنادار بود ($r=0.163$, $p=0.334$). در مقابل، سطوح GPX با CAT رابطه مثبت و معناداری نشان داد ($r=0.376$, $p=0.022$). این یافته ها بیانگر آن است که GPX به عنوان یک نقطه اتصال کلیدی در شبکه دفاع آنتی اکسیدانی عمل می کند و تغییرات آن می تواند همزمان با تغییرات SOD و CAT رخ دهد.

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس متغیر CAT سرم

عامل	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	sig	اندازه اثر
تمرین هوازی	۲/۸۱۷	۱	۴/۸۱۷	۲/۷۳۴	۰/۱۰۸	۰/۱۱۷
مکمل کانابیس	۴/۵۱۵	۱	۴/۵۱۵	۴/۳۸۱	۰/۰۴۴	۰/۰۷۷
تمرین هوازی و کانابیس	۰/۰۰۰	۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۹۸۹	۰/۰۰۰

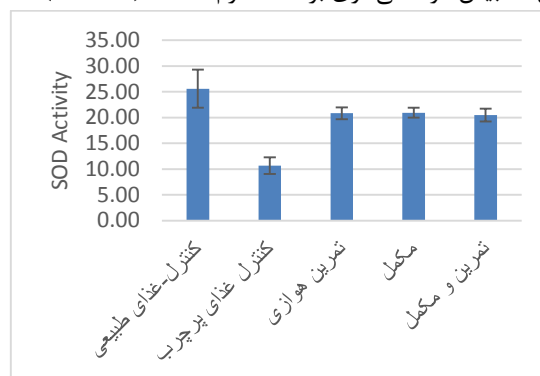
۴. بحث و نتیجه گیری

یافته های این مطالعه نشان داد که تمرین هوازی با شدت متوسط و مصرف کانابیدول اثرات متفاوتی بر شاخص های آنتی اکسیداتیو سرم داشتند. به طور خاص، فعالیت گلوکوتاتیون پراکسیداز در پاسخ به هر دو مداخله افزایش یافت، در حالی که تغییرات معناداری در سوپراکسید دیسموتاز مشاهده نشد. همچنین، مصرف کانابیدول توانست فعالیت آنزیم کاتالاز را به طور معنی داری افزایش دهد، در حالی که تمرین هوازی چنین اثری نداشت. این نتایج نشان داد که کانابیدول نسبت به تمرین هوازی نقش برجسته تری در تعدیل وضعیت آنتی اکسیداتیو ایفا می کند.

مطالعات اخیر تأیید کردند که رژیم های پرچرب با افزایش تولید گونه های فعال اکسیژن و تحریک مسیرهای التهابی، زمینه ساز آسیب های پروستات و افزایش خطر سرطان می شوند. مرور مطالعات پیشین نشان داد که مصرف بالای چربی های اشباع با افزایش استرس اکسیداتیو و تغییرات متابولیکی در پروستات ارتباط مستقیم دارد [۳]. همچنین، بر نقش چاقی و تغییرات میکروبیوم در تشدید التهاب و استرس اکسیداتیو پروستات تأکید شده است [۱۰]. این شواهد با نتایج حاضر همخوانی دارد و اهمیت رژیم غذایی در پاتوفیزیولوژی پروستات را برجسته می سازد.

از سوی دیگر، تمرین هوازی به عنوان یک مداخله غیردارویی شناخته شده می تواند ظرفیت آنتی اکسیدانی بدن را افزایش دهد. تمرین ورزشی منظم موجب افزایش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیداتیو در بافت های مختلف می شوند و نقش حفاظتی در برابر آسیب های ناشی از گونه های فعال اکسیژن دارند [۹]. مطالعه روی موش های دیابتی نشان داد که تمرین هوازی و مقاومتی موجب بهبود شاخص های آنتی اکسیداتیو و

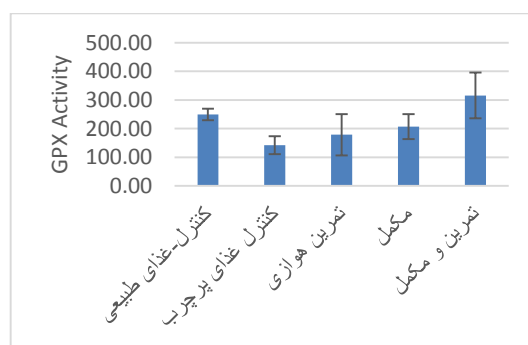
کانابیس و تعامل تمرین هوازی و مکمل کانابیس بر CAT سرم در رت های تغذیه شده با غذای پرچرب در جدول ۳ ارائه شده است. تمرین هوازی اثر معنی داری بر CAT سرم نداشت ($P=0.108$). مکمل کانابیس اثر معنی داری بر CAT سرم داشت ($P=0.044$). تعامل تمرین هوازی و مکمل کانابیس اثر معنی داری بر CAT سرم نداشت ($P=0.989$).



شکل ۱. متغیر SOD سرم در گروه های مورد مطالعه

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس متغیر GPX سرم

عامل	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	sig	اندازه اثر
تمرین هوازی	۲۳۸	۱	۲۳۸	۵/۶۹	۰/۰۲۳	۰/۲۹۳
مکمل کانابیس	۵۷۲	۱	۵۷۲	۱۳/۶۷	۰/۰۰۱	۰/۱۴۷
تمرین هوازی و کانابیس	۲۸۴	۱	۲۸۴	۶/۸۰	۰/۰۱۴	۰/۱۷۱



شکل ۲. متغیر GPX سرم در گروه های مورد مطالعه



شکل ۳. متغیر CAT سرم در گروه های مورد مطالعه

فصلنامه فیزیولوژی تمرین و آسیب های ورزشی؛ پاییز ۱۴۰۴، ۳(۳).

supplementation modulate prostate Akt gene expression in high-fat diet-fed rats. *J Exerc Organ Cross Talk.*, 5(1):7-12.

6. Jamshidi, M., Hosseini, S.E., Mehrabani, D., Amini, M. (2019). Effect of hydroalcoholic extract of *Cannabis sativa* on cell survival and differentiation of mesenchymal stem cells derived from human adipose tissue to osteoblast-like cells. *J Gorgan Univ Med Sci.*, 21(2):50-8.

7. Li, J., Gu, T., Hu, S., Jin, B. (2023). Anti-proliferative effect of cannabidiol in prostate cancer cell PC3. *PLoS One*, 18(10): e0286758.

8. Li, Y., Shi, B., Dong, F., and et al. (2019). Effects of inflammatory responses, apoptosis, and oxidative stress on benign prostatic hyperplasia induced by a high-fat diet. *Aging (Albany NY)*, 11(15):5570-8.

9. Powers, S.K., Goldstein, E., Schrager, M., Ji, L.L. (2022). Exercise training and skeletal muscle antioxidant enzymes: An update. *Antioxidants*, 12(1):39.

10. Rancan, L., Linillos-Pradillo, B., Centeno, J., and et al. (2023). Protective actions of cannabidiol on aging-related inflammation, oxidative stress and apoptosis alterations in liver and lung of rats. *Antioxidants*, 12(10):1987.

11. Trecarten, S., Liss, M.A., Hamilton-Reeves, J., DiGiovanni, J. (2024). Obesity, dietary interventions and microbiome alterations in the development and progression of prostate cancer. *Front Immunol*, 15:1448116.

12. Veras, A.S.C., and et al. (2021). Supplementation of polyunsaturated fatty acids and aerobic exercise improve functioning, morphology, and redox balance in prostate obese rats. *Sci Rep.*, 11:85337.

13. Xiaoping, S., Chunying, L., Mingjuan, L., et al. (2022). Effects of aerobic and resistance exercise on antioxidant stress index in diabetic rats. *Chin J Tissue Eng Res.*, 26(2):264-9.

14. Yang, Y., Li, X., Liu, Z., Ruan, X., Wang, H., Zhang, Q., and et al. (202). Moderate treadmill exercise alleviates NAFLD by regulating the biogenesis and autophagy of lipid droplet. *Nutrients*, 14(22):4910.

کاهش استرس اکسیداتیو در بافت حیوانی می‌شود [۱۳]. این یافته‌ها با نتایج حاضر هم‌راستا هستند و نشان می‌دهند که تمرین هوازی می‌تواند بخشی از اثرات رژیم پرچرب را تعدیل کند، هرچند شدت و مدت تمرین ممکن است بر پاسخ آنزیم‌های خاص مانند کاتالاز اثرگذار باشد.

در زمینه مصرف مکمل کانابیدیول، مطالعات جدید نقش این ترکیب را در تعدیل استرس اکسیداتیو و التهاب تأیید کرده‌اند. مصرف کانابیدیول در موش‌های نر مسن موجب بهبود وضعیت ردوکس و افزایش ایمنی شد [۱]. مکمل کانابیدیول توانست تغییرات مرتبط با التهاب و آپوپتوز ناشی از افزایش سن را در کبد و ریه موش‌ها کاهش دهد [۱۱]. این شواهد نیز با نتایج حاضر همخوانی دارند و نشان می‌دهند که کانابیدیول می‌تواند با افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیداتیو مانند کاتالاز، نقش حفاظتی در برابر آسیب‌های ناشی از رژیم پرچرب ایفا کند.

به‌طور کلی، نتایج این مطالعه اهمیت رویکردهای ترکیبی در مدیریت اختلالات ناشی از رژیم‌های پرچرب را برجسته می‌سازد. تمرین هوازی می‌تواند ظرفیت آنتی‌اکسیداتیو بدن را فعال کند، در حالی‌که کانابیدیول با اثر مستقیم بر مسیرهای التهابی و آنزیم‌های آنتی‌اکسیداتیو نقش مکملی ایفا می‌کند. این یافته‌ها می‌توانند مبنای مطالعات آینده در مدل‌های انسانی باشند تا کاربرد بالینی این مداخلات در پیشگیری و درمان بیماری‌های پروستات بررسی شود.

سپاسگزاری

با تشکر از آزمایشگاه دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران و تمام کسانی که در تحقق این هدف، پژوهشگران را یاری نمودند.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

منابع

1. Babakhanlou, R., Gowin, K. (2025). The impact of diet and nutrition on prostate cancer. *Curr Oncol Rep.*, 27:278-89.
2. Bielawiec, P., Harasim-Symbor, E., Sztolsztener, K., Konstantynowicz-Nowicka, K., Chabowski, A. (2021). Attenuation of oxidative stress and inflammatory response by chronic cannabidiol administration in a rat model of high-fat diet-induced obesity. *Nutrients*, 13(5):1603.
3. De la Fuente, M., Joyera, N., Félix, J., and et al. (2024). Cannabidiol, a strategy in aging to improve redox state and immunity in male rats. *Int J Mol Sci.*, 25(22):12288.
4. Gomes, R.L., and et al. (2017). Effects of two aerobic exercise training protocols on parameters of oxidative stress caused by a high-fat diet in rats. *J Physiol Sci.*, 67(5):701-11.
5. Hafezi Eirdmoussa, M., Gholami, M., Parsian, H., Abed-Natanzi, H. (2025). Aerobic exercise and cannabidiol